

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-197125

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	
B 3 2 B 27/00			B 3 2 B 27/00	Z
G 0 2 F 1/1335	5 1 5		G 0 2 F 1/1335	5 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-21685

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(71) 出願人 000004086

日本化薬株式会社

東京都千代田区富士見1丁目11番2号

(72) 発明者 田中 興一

埼玉県与野市上落合1090

(72) 発明者 江森 洋之

埼玉県上尾市緑丘1-9-17

(72) 発明者 市村 國宏

神奈川県横浜市緑区藤が丘2-23-16

(54) 【発明の名称】 偏光子、偏光板、液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 偏光板を作成する際に用いられる配向制御体および保護層をなくし、薄型化された偏光子、偏光板、液晶表示装置およびその製造方法をを提供する。

【解決手段】 配向した二色性分子層の両面に接着剤層を有する偏光子。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】配向した二色性分子層の両面に接着剤層を有する偏光子。

【請求項2】請求項1の偏光子の一方の面に光透過性または光反射性の基材を有し、他方の面に剥離性の基材を有する偏光板。

【請求項3】光透過性の基材の全光線透過率が20%以上である請求項2に記載の偏光板。

【請求項4】二色性分子を配向させる性質を有する基板上に二色性分子層設けて二色性分子を配向させた後、該二色性分子層上に、接着剤層を有する剥離性の基材の接着剤層面を積層し、次いで基材を剥離することによって該二色性分子層を該接着剤層に転写し、その後転写された二色性分子層面上に接着剤層を有する光透過性または光反射性の基材の接着剤層面を積層することを特徴とする偏光板の製造方法。

【請求項5】請求項1の偏光子を、光透過性または光反射性の基材面と液晶セルのガラス面との間に有する透過型または反射型液晶表示装置。

【請求項6】請求項2または3の偏光板上の剥離性の基材を剥がして接着剤層を露出させた後、該偏光板の該接着剤層を液晶セルのガラス面に積層することを特徴とする透過型または反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は極めて薄い偏光子、偏光板、該偏光子を有する液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置に用いられる偏光板は、従来ポリビニルアルコールなどの高分子物質からなる配向制御体に、ヨウ素または染料などの二色性分子を溶解又は吸着させ、その膜を1方向に引き延ばして二色性分子を配列させる方法、および1軸方向に延伸したフィルムに上記の二色性分子を吸着させる方法によって得られる偏光子をトリアセチルセルロースなどの保護フィルムにより挟持して得られる。

【0003】しかしながら、上記の方法では二色性分子を配向させるための配向制御体を必ず延伸しなくてはならず、そのために1方向にしか配向していない偏光板しか製造できないなどの制約を受けていた。

【0004】これに対して、近年、特開平7-261024のように、基板上に設けられた光活性分子を有する層、またはラビング処理された基板、または複屈折性を有する基板等の配向制御体上に二色性を示す分子層を設けることにより、延伸工程を全く必要とせず、しかも任意の偏光軸を有する偏光板が報告されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、液晶表示装置は薄型、軽量化が進み、表示体に関わるあらゆる部材が小

型化、薄型化、軽量化されてきた。しかしながら、その中で従来の製法および特開平7-261024による偏光板は、いずれも二色性分子を特定の方向に配向させるための配向制御体が常に存在し、そのために偏光板の部分だけは薄型化を十分に行うことができなかった。特に従来の配向制御体としてポリビニルアルコールフィルム等を用いて偏光板を作成する方法は、延伸されたポリビニルアルコールフィルムが延伸方向に裂けやすいため、さらに両側に保護層を設けなければならず、液晶表示装置全体の厚みを増してしまうという問題があった。さらに、従来のポリビニルアルコールを延伸して偏光板を作成する方法では、延伸されたポリビニルアルコールフィルムが、熱や湿度により収縮するため、液晶セルのガラス面と偏光板の間にある粘着剤が剥離してしまうという問題もあり、その解決が望まれていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等はこのような状況に鑑み鋭意検討した結果、本発明を完成した。即ち本発明は、(1)配向した二色性分子層の両面に接着剤層を有する偏光子、(2)(1)の偏光子の一方の外面に光透過性または光反射性の基材を有し、他方の外面に剥離性の基材を有する偏光板、(3)光透過性の基材の全光線透過率が20%以上である(2)に記載の偏光板、(4)二色性分子を配向させる性質を有する基板上に二色性分子層設けて二色性分子を配向させた後、該二色性分子層上に、接着剤層を有する剥離性の基材の接着剤層面を積層し、次いで基材を剥離することによって該二色性分子層を該接着剤層に転写し、その後転写された二色性分子層面上に接着剤層を有する光透過性または光反射性の基材の接着剤層面を積層することを特徴とする偏光板の製造方法、(5)(1)の偏光子を、光透過性または光反射性の基材面と液晶セルのガラス面との間に有することを特徴とする透過型または反射型液晶表示装置、(6)(2)または(3)の偏光板上の剥離性の基材を剥がして接着剤層を露出させた後、該偏光板の該接着剤層を液晶セルのガラス面に積層することを特徴とする透過型または反射型液晶表示装置の製造方法、に関する。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明における二色性分子層は、二色性分子が配向した層であり、この層の存在により、本発明の偏光子は偏光性能を発揮する。この二色性分子層は二色性分子、及び必要に応じて添加される界面活性剤等の添加剤、からなり、従来の偏光子や偏光板と異なり、ポリビニルアルコール等の配向制御物質が存在しない層である。

【0008】本発明において、二色性分子層に用いられる二色性分子は、それ自身または集合体で一定方向に配列することにより、偏光性を示す化合物であり、例えば芳香族系環構造を有する化合物が好ましい。芳香族系環

構造としては、ベンゼン、ナフタリン、アントラセン、フェナントレンのほかに、チアゾール、ピリジン、ピリミジン、ピリダジン、ピラジン、キノリンなどの複素環あるいはこれらの4級塩、さらにはこれらとベンゼンやナフタリンなどとの縮合環が特に好ましい。又、これらの芳香族系環にスルホン酸基、アミノ基、水酸基などの親水性置換基が導入されていることが好ましい。

【0009】二色性分子の具体例としては、例えばアゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素、アントラキノン系色素等の色素系化合物をあげることができる。水溶性のものが好ましいが、この限りではない。又、これらの二色性分子にスルホン酸基、アミノ基、水酸基などの親水性置換基が導入されていることが好ましい。二色性分子の具体例としては、例えばシー、アイ、ダイレクト、イエロー12、シー、アイ、ダイレクト、オレンジ39、シー、アイ、ダイレクト、オレンジ72、シー、アイ、ダイレクト、レッド39、シー、アイ、ダイレクト、レッド79、シー、アイ、ダイレクト、レッド81、シー、アイ、ダイレクト、レッド83、シー、アイ、ダイレクト、レッド89、シー、アイ、ダイレクト、バイオレット48、シー、アイ、ダイレクト、ブルー67、シー、アイ、ダイレクト、ブルー90、シー、アイ、ダイレクト、グリーン59、シー、アイ、アシッド、レッド37等が挙げられ、さらに特開平1-161202号、特開平1-172906号、特開平1-172907号、特開平1-183602号、特開平1-248105号、特開平1-265205号、特開平7-261024号、の各公報記載の色素等が挙げられる。これらの二色性分子は遊離酸、あるいはアルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン類の塩として用いられる。これらの二色性分子は2種以上を配合することにより、各種の色相を有する偏光子を製造することができる。偏光子または偏光板として偏光軸を直交させた時に黒色を呈する化合物(色素)や黒色を呈するように各種の二色性分子を配合したものが単板透過率、偏光率とも優れており好ましい。

【0010】本発明における接着剤層は透明であることが望ましいが、本発明の偏光子に存在する二つの接着剤層のうち一つの層は、接着剤中に真珠顔料等を分散させて不透明にしたものでも良い。この不透明な接着剤層は本発明の偏光板において、光透過性または光反射性の基材を接着させる層として使用される。又、本発明における接着剤層の厚さは、得られる液晶表示装置を薄型化する上で薄くすることが好ましく、例えば100 $\mu$ m以下、より好ましくは10~50 $\mu$ m程度が良い。

【0011】本発明において、接着剤層に用いられる接着剤としては、もの同士を接着しうるものであれば特に制限はないが、感圧性の接着剤が好ましい。その具体例

としては、例えばアクリル樹脂系粘着剤があげられる。アクリル樹脂系粘着剤としては、例えば(メタ)アクリル酸アルキルエステルと他の重合性モノマーとの共重合体があげられる。(メタ)アクリル酸アルキルエステルとしては、例えば(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸n-ブチル、(メタ)アクリル酸t-ブチル、(メタ)アクリル酸ドデシル等があげられる。これらの(メタ)アクリル酸アルキルエステルは1種または2種以上使用してもよい。他の重合性モノマーとしては、例えば分子中にカルボキシル基を有する重合性モノマー、分子中に水酸基を有する重合性モノマー、分子中にアミド基を有する重合性モノマー、官能基不含のモノマー等があげられる。これらの他の重合性モノマーは通常2種以上使用される。本発明で使用されるアクリル樹脂系粘着剤は、使用するモノマーを有機溶剤に溶解し、一般的な周知方法によりラジカル共重合させることにより容易に製造できる。

【0012】本発明の偏光子の一方の外面に光透過性または光反射性の基材層を設け、他方の外面に剥離性の基材層を設けることにより、所望の場所に貼付しうる偏光板を得ることができる。光透過性または光反射性の基材層の厚さは、得られる液晶表示装置を薄型化する上で薄くすることが好ましく、例えば500 $\mu$ m以下、より好ましくは10~200 $\mu$ m、さらに好ましくは50~100 $\mu$ m程度が良い。

【0013】光透過性または光反射性の基材は、例えば透明なプラスチックフィルム、該フィルムを加工したもの、乳白色のフィルム等があげられる。プラスチックフィルムとしては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリスチレン、ポリウレタン、塩化ビニル、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリレート樹脂製のフィルム等があげられ、該フィルムを加工したフィルムとしては、フィルム内に微小な気泡を形成させたフィルムがあげられる。また、乳白色のフィルムとしては、例えばこれらのプラスチックに酸化チタン等の金属酸化物を添加してフィルム化したもの等があげられる。また、上記のフィルムは可視光領域における全光線透過率が20%以上、透過型および反射型を兼ね備えた液晶表示装置に用いる場合には、30~60%が好ましい。

【0014】光反射性の基材は、例えば上記のプラスチックフィルム上に微粒子を分散させた紫外線硬化樹脂を塗布した後紫外線を照射して硬化させて微細な凸凹を有する表面を形成し、さらにその表面に反射する物質、例えばアルミニウム、銀などの金属物質を蒸着させる方法や圧延した金属箔をプラスチックフィルムに積層させる方法等の方法により得られる。

【0015】剥離性の基材としては、例えばプラスチッ

クフィルムの表面にシリコン系樹脂やフッ素樹脂等により離型処理を施したフィルム等があげられる。

【0016】本発明の偏光子、偏光板は例えば次のようにして製造される。即ち、二色性分子を配向させる性質を有する基板（配向制御体）上に、二色性分子層を設けて二色性分子を配向させた後、該二色性分子層上に、接着剤層を有する剥離性の基材の接着剤層面を積層し、次いで基板を剥離することによって該二色性分子層を該接着剤層に転写し、その後転写された二色性分子層面上に接着剤層を有する光透過性または光反射性の基材の接着剤層面を積層すればよい。なお、剥離された二色性分子を配向させる性質を有する基板は再び偏光子、偏光板を作成する際に用いることができる。

【0017】二色性分子を配向させる性質を有する基板（配向制御体）としては、例えば直線偏光を照射して分子軸配向変化を起こさせた光活性分子層を有する基板、ラビング処理された基板、または複屈折性を有する基板等があげられる。複屈折性を有する基板としては、例えばポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン系樹脂等の基板（フィルム）があげられるが、これらの樹脂基板を延伸処理したものが好ましい。

【0018】光活性分子層を設ける基板、ラビング処理される基板としては、光活性分子が結合もしくは塗布しうるもの、あるいはラビング処理できるものであればよく、例えばシリカ系ガラス、硬質ガラス等のガラス板、石英板等や、ABS樹脂、アセタール樹脂、（メタ）アクリル樹脂、トリアセチルセルロース、塩素化ポリエーテル、エチレン-酢ビ共重合体、ふっ素樹脂、アイオノマー、メチルペンテンポリマー、ナイロン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリイミド、ポリフェニレンオキサイド、ポリフェニレンスルフィド、ポリアリルスルホン、ポリアリレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリスルホン、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、AS樹脂、塩化ビニル樹脂、アルキド樹脂、アリル樹脂、アミノ樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコン樹脂、ポリウレタン等の各種素材のプラスチック板やシート（フィルム）、あるいはそれらの表面に、酸化珪素、酸化スズ、酸化インジウム、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化クロム、酸化亜鉛などの金属酸化物や、窒化珪素、炭化珪素などを被覆したものが用いられる。あるいはまた、反射能の高い金属薄膜で表面を被覆した基板（フィルム）も用いることができる。

【0019】二色性分子を配向させる性質を有する基板上に二色性分子層を設けるには、例えば次のようにすればよい。上記の二色性分子の単独物又は複数の混合物を水、メタノール、エタノールなどの親水性溶媒もしくはその含水溶媒に溶解して二色性分子の溶液をうる。濃度

は、好ましくは0.1~15w/w%、より好ましくは2.0~12w/w%程度である。又、この溶液に界面活性剤を加えることもできる。界面活性剤としては、カチオン系、ノニオン系、アニオン系のいずれでも使用できるが、ノニオン界面活性剤が好ましい。次に、この二色性分子の溶液を、二色性分子を配向させる性質を有する基板上にグラビアコーター等により、又は該基板表面に滴下してから、回転塗布法により均一に塗布し、乾燥して上記色素からなる均一の厚みを持つ二色性分子の層を設ける。あるいは、この二色性分子の溶液に、該基板を浸漬した後、これを引き上げる。均一の二色性分子の濃度を得るために、引き上げる速度は一定に保つことが好ましい。二色性分子層の厚さは、偏光特性の向上という観点から、薄い方が好ましく、例えば10μ以下、特に0.1~2μであることが好ましい。

【0020】上記の二色性分子の溶液を付着させた基板は乾燥され、固体状態の二色性分子層が形成される。溶媒の種類、二色性分子の種類、塗布した二色性分子の溶液の量、二色性分子の濃度などによって乾燥条件は異なるが、温度としては室温~100℃、好ましくは室温~60℃、湿度は20~80%RH、好ましくは30~70%RH程度がよい。

【0021】このように二色性分子を配向させる性質を有する基板上に二色性分子を吸着させるだけで、二色性分子の分子軸が基板上の規定された方向に配列し、偏光素子としての性質が発揮される。この異方性吸着二色性分子層は、例えばアモルフォスや結晶等の固体状態にあり、剥がれやすいので、該二色性分子層に接着剤層を積層したのち基板を剥がすことにより、該二色性分子層は配向を保持したまま接着剤層に転写される。

【0022】本発明の偏光子、偏光板を製造するために使用される、分子軸配向変化を起こさせた光活性分子層を有する基板は、例えば基板上に設けられた光活性分子層に直線偏光を照射することにより得られる。照射する偏光の波長は、光活性分子が吸収する波長であれば特に制限はなく、例えば可視光線のみならず紫外線や赤外線の領域の光線でもよい。光源としては、水銀灯、キセノン灯、蛍光灯、ケミカルランプ、ヘリウム-カドミウムレーザ、アルゴンレーザ、クリプトンレーザ、ヘリウム-ネオンレーザ、半導体レーザ、さらには、太陽光などのいずれでもよく、光活性分子の吸収波長領域や光照射時間、あるいは照射面積などによって選択すればよい。直線偏光とするには、これらの光源から発する光に直線偏光素子や直線偏光板を組み合わせればよい。このための偏光素子や偏光板としては、例えばグラントムソンプリズムなどのプリズム系素子、二色性分子を溶解または吸着して延伸した高分子膜からなる偏光素子や偏光板があげられる。さらには、本発明によって製造される偏光素子（板）も利用することができる。ここで使用する直線偏光の露光エネルギーは、波長、光活性分子の構造、

結合状態、照射温度などにより異なるが、 $1\text{ mJ}/\text{cm}^2$  から  $10\text{ J}/\text{cm}^2$  の範囲が望ましい。尚、レーザを光源とする場合は、レーザビーム自体が直線偏光であれば偏光素子（板）を必要としない。

【0023】光活性分子層に分子軸配向変化を起こさせるためには、希望するマスクパターンを通して直線偏光を光活性分子層に照射すればよい。レンズ等を用いて直線偏光を発散させたり集光することにより、パターンを大きく拡大したり、逆にきわめて微細なパターンとすることができる。又、レーザを光源とする場合であって、レーザビーム自体が直線偏光であれば、ファラデー素子のような偏光面回転素子と組み合わせることによって、きわめて微細なパターンを自在に描画できる。さらに、光活性分子の直線偏光による分子軸配向変化は可逆的であるから、マスクパターンごとに異なる偏光軸の直線偏光を照射することによりパターンを自由に重ね書きすることができる。

【0024】尚、上記の光活性分子層に存在する光活性分子は直線偏光によって分子軸配向変化を起こす分子のことである。ここでいう分子軸配向変化とは、直線偏光の光エネルギーを吸収したのちに、その分子軸の方向が変わる現象である。このための光活性分子としては、 $\text{C}=\text{C}$ 、 $\text{C}=\text{N}$ 、 $\text{N}=\text{N}$  から選ばれた少なくとも一つの二重結合を含み、その二重結合が非芳香族性である分子が有効に使用される。この光活性分子の吸収する光の波長は可視光域のものにとどまらず、肉眼では観察されない紫外線や赤外線領域のものも含まれる。この光活性分子の層に、該分子が吸収する波長範囲を含む直線偏光を照射すると容易に分子軸配向変化を起こす。このような光活性分子やこの光活性分子を基板上に設ける方法の具体例は、例えば WO 95/07474 号に記載されている。

【0025】本発明の偏光子、偏光板を製造するために使用される、ラビング処理された基板は、未処理の基板をラビング剤で一定方向にラビング（擦る）することにより得られる。ラビング剤としては、布、紙、皮革、綿、フェルト、パフ等を、場合によりクレイ、ジルコニア、アルミナ等の研磨剤と共に用いることができる。又、ラビングの程度はラビング剤によって異なるが、ラビングの回数は1～30回が望ましい。

【0026】上記の二色性分子層を設ける際に、直線偏光照射前の光活性分子層やラビング処理面にコロナ放電処理や紫外線照射を行うことによってさらに二色性分子の配向特性を高めることが可能である。コロナ放電処理を行う装置としては市販の各種コロナ放電処理機が適用可能である。コロナ放電処理の条件は、基板の種類、コロナ放電処理後に塗布する二色性分子層の組成や膜厚、光活性分子層を処理する場合その組成や厚さ等の条件によって異なるが、1回当たりの処理に際しては、エネルギー密度として  $20\sim400\text{ W}\cdot\text{min}/\text{m}^2$ 、好まし

くは  $50\sim300\text{ W}\cdot\text{min}/\text{m}^2$  程度である。又は1回の処理で不十分な場合は2回以上処理を行うことができる。又、紫外線照射を行う場合、使用する紫外線の波長は、特に制限はないが、例えば  $300\text{ nm}$  以下の遠紫外線が好ましい。又、紫外線照射は酸素気流下に行なうことが好ましい。紫外線照射を行う装置としては市販の各種紫外線照射器が適用可能である。紫外線照射の条件は、基板の種類、紫外線照射後に塗布する二色性分子層の組成や膜厚、光活性分子層を処理する場合その組成や厚さ等の条件によって異なるが、照射時間は長くても数分程度で十分である。

【0027】本発明の液晶表示装置は、上記の偏光子を光透過性または光反射性の基材面と液晶セルのガラス面との間に有する。この液晶表示装置の一実施例の部分断面図を図1に示す。図1は反射型液晶表示装置の部分断面図である。図1において、1は反射板、2は接着剤層、3は二色性分子のみからなる偏光子、4は液晶セル部、5は偏光板である。反射型液晶表示装置は外光を光源とするため光源部が不要となるが、透過型液晶表示装置の場合には光源部が必要となる。

【0028】本発明に用いられる液晶表示装置の液晶セル部4は例えば、スベーパーにより一定の間隔を隔てて設けられた2枚のガラス基板の間に液晶が充填されており、上部ガラス基板の内側と下部のガラス基板の内面にはそれぞれ内部電極が設けられている。内部電極は、微小な画素電極が多数縦横に配列されて構成されている。

【0029】本発明の液晶表示装置に用いられる偏光板5は従来より使用されている種々の偏光板を用いることができるが、例えば、ポリビニルアルコールなどの高分子物質からなる配向制御フィルムに、ヨウ素または染料などの二色性分子を溶解又は吸着させ、その膜を1方向に引き延ばして二色性分子を配列させた後、トリアセチルセルロースなどの保護フィルムを適当な接着剤を用いて挟持することにより得られる偏光板等が挙げられる。本発明の偏光子や偏光板が使用できることはもちろんである。

【0030】本発明の液晶表示装置は上記の本発明の偏光板上の離型処理されたフィルムを剥がして粘着剤層を露出させた後、該偏光板上の粘着剤層を液晶セルのガラス面に積層することにより得ることができる。

【0031】

【実施例】以下、実施例と比較例を挙げて本発明を更に具体的に説明する。

実施例

光活性分子を有するフィルム状の基板の光学活性分子面に、コロナ放電処理を施した後、偏光板を介して  $500\text{ W}/\text{h}$  の超高圧水銀ランプを照射した。この光学活性分子面に C. I. Direct Orange 72、C. I. Direct Blue 67、C. I. Direct Green 51 よりなる黒色混合染料 (B

lack 1) 10部、ノニオン系界面活性剤エマルゲン 108 (株)花王製) 0.1部を水89.9部に溶解した水溶液を塗布した後乾燥させて配向した二色性分子層を有する基板を得た。次に得られた基板の二色性分子層面に、離型処理されたフィルム上に厚さ $20\mu\text{m}$ のアクリル系粘着剤を有するシートを貼り付けた後、光学活性分子を有する基板を剥離した。次に粘着層に転写された二色性分子層上に厚さ $20\mu\text{m}$ のアクリル系粘着剤層を設けた厚さ $100\mu\text{m}$ の反射シートを貼り付け本発明の偏光子を有する偏光板を得た。この偏光板の偏光率は90.0%であった。この偏光板上の離型処理されたフィルムを剥がし、厚さ $2190\mu\text{m}$ の片面に偏光板を有する液晶セルのガラス面に貼り付けて本発明の反射型液晶表示装置を得た。この液晶表示装置の厚さは $2330\mu\text{m}$ であった。

#### 【0032】比較例

本発明の偏光子を有する偏光板の代わりに従来のトリアセチルセルローズに挟持された $180\mu\text{m}$ の偏光板を用いた以外は実施例と同様にして反射型液晶表示装置を得た。この液晶表示装置の厚さは $2.510\text{mm}$ であった。

20

\*

\*【0033】実施例と比較例から分かるように、本発明の液晶表示装置は比較例に比べて表示装置全体の厚さが大幅に薄くなっていることが分かる。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は透過または反射フィルムと液晶セルのガラス面との間に、配向した二色性分子層の両面に接着剤層を有する偏光子を挟持したものであって、この液晶表示装置を用いることにより装置の薄型化、部材の削減および接着剤層の液晶セルのガラス面からの剥離防止が図れる。又、本発明の偏光子、偏光板はこのような液晶表示装置の薄型化、部材の削減用の一部品として有用である。

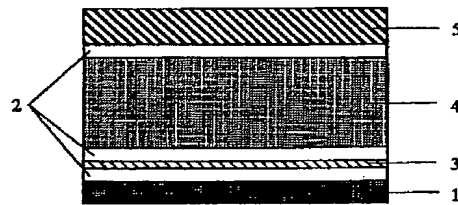
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の一実施例の部分断面図。

#### 【符号の説明】

- 1：反射板
- 2：接着剤層
- 3：偏光子
- 4：液晶セル部
- 5：偏光板

【図1】



(11)Publication number : 09-197125

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl. G02B 5/30

B32B 27/00

G02F 1/1335

(21)Application number : 08-021685 (71)Applicant : NIPPON KAYAKU CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1996 (72)Inventor : TANAKA KOICHI

EMORI HIROYUKI

ICHIMURA KUNIHIRO

---

(54) [TITLE OF THE INVENTION]

**POLARIZER, POLARIZING PLATE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND  
ITS PRODUCTION**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the thickness of a device, to diminish members and to prevent the peeling of an adhesive layer from the glass surface of a liq. crystal cell by using a polarizer with adhesive layers on both sides of an oriented dichroic molecule layer.

SOLUTION: Adhesive layers are formed on both sides of an oriented dichroic molecule layer consisting of dichroic molecules and additives such as a surfactant added if necessary. Unlike the conventional polarizing element or polarizing plate,

the dichroic molecule layer does not contain an orientation controlling material such as PVA. The dichroic molecules are molecules of a compd. exhibiting polarizing property by arrangement in a certain direction and a compd. having an arom. cyclic structure is preferably used. A reflection type liq. crystal display device consists of a reflecting plate 1, an adhesive layer 2, a polarizer 3 with a layer of only dichroic molecules, a liq. crystal cell 4 and a polarizing plate 5. The reflection type liq. crystal display device unnecessitates a light source because external light is used as a light source but a light source is required in the case of a transmission type liq. crystal display device.



[Claims]

[Claim 1] A polarizer comprising adhesive layers on both sides of an oriented dichromatic molecule layer.

[Claim 2] A polarizing plate comprising an optically transparent or optically reflective base material on one surface, and a peelable base material on the other surface of said polarizer according to Claim 1.

[Claim 3] A polarizing plate according to Claim 2, wherein a total light transmittance of said optically transparent base material is not smaller than 20%.

[Claim 4] A method of manufacturing a polarizing plate, characterized in that a dichromatic molecule layer is provided on a substrate having a characteristic to orient dichromatic molecules to orient the dichromatic molecules, an adhesive layer surface of a peelable base material having an adhesive layer is then stacked on said dichromatic molecule layer, said dichromatic molecule layer is then transcribed to said adhesive layer by peeling off said base material, and an adhesive layer surface of an optically transparent or optically reflective base material having an adhesive layer is subsequently stacked on a transcribed dichromatic molecule layer surface.

[Claim 5] A transparent or a reflective liquid crystal display comprising said polarizer according to Claim 1 between an optically transparent or optically reflective base material surface and a glass surface of a liquid crystal cell.

[Claim 6] A method of manufacturing a transparent or a high reflective liquid crystal display characterized in that an adhesive layer is exposed by peeling off said polarizing plate on said peeling base material according to Claim 2 or 3, and said adhesive layer of said polarizing plate is then stacked on a glass surface of a liquid crystal cell.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a polarizer, a polarizing plate, and a liquid crystal display provided with this polarizer which are extremely small in thickness, and its manufacturing method.

[0002]

[Description of the Prior Art]

A polarizing plate used for a liquid crystal display can formerly be obtained to dispose a polarizing element between protective films such as triacetyl celluloses, and the polarizing element is obtained in such a manner that dichromatic molecules such as iodine or dyes are dissolved or absorbed into an orientation controller consisting of high polymer materials such as polyvinyl alcohol, and the film is then stretched in one direction to orient the dichromatic molecules, or in such a manner that above dichromatic molecules are made to be

absorbed into a film stretched in one axis direction.

[0003]

However, according to the manners described above, since the orientation controller for orienting the dichromatic molecules must be stretched, there have been restrictions to produce only a polarizing plate which is oriented only in one direction.

[0004]

In contrast to this, as disclosed in JP-A-7-261024 (the term "JP-A" as used herein means an "unexamined published Japanese patent application"), such a polarizing plate is reported recently that does not require a stretching process at all and additionally has an arbitrary polarizing axis, by means of providing a molecular layer showing dichroism on an orientation controller such as a layer having optically activated molecules formed on a substrate, a substrate to which a rubbing process has been performed, a substrate having a birefringence property or the like.

[0005]

[PROBLEMS THAT THE INVENTION IS TO SOLVE]

A liquid crystal display has been improved to be small in thickness and in weight, and all members in connection with the display have been improved to be small in size, in thickness, and in weight in recent years. However, in such situations, only a portion of the polarizing plate has not been made

sufficiently small in size, since both polarizing plates employing a conventional manufacturing method and a method according to JP-A-7-261024 have always had an orientation controller for orienting dichromatic molecules in a specific direction. Particularly, in the conventional method of a polarizing plate using a polyvinyl alcohol film or the like as an orientation controller, since the stretched polyvinyl alcohol film tends to tear in an stretching direction, protective layers must be additionally provided in both sides thereof, so that there has existed a problem of increasing a thickness of the whole liquid crystal display. Moreover, in the conventional method of forming a polarizing plate by stretching polyvinyl alcohol, there has also existed a problem that an adhesive between a glass surface and a polarizing plate of a liquid crystal cell must be peeled off since the stretched polyvinyl alcohol film has shrunk with heat or humidity. For that reason, to solve these problems have been continuously expected.

[0006]

[MEANS OF SOLVING THE PROBLEMS]

As a result of intensive studies in view of such a situation, the present inventors have achieved the present invention. That is, the present invention is related to

(1) a polarizer having adhesive layers on both sides of an oriented dichromatic molecule layer,

(2) a polarizing plate which has an optically transparent or optically reflective base material on one external surface of the polarizer according to (1), and has a peelable base material on the other external surface thereof,

(3) a polarizing plate according to (2), wherein a total light transmittance of the optically transparent base material is 20% or more,

(4) a method of manufacturing a polarizing plate, characterized in that a dichromatic molecule layer is first provided on a substrate having a characteristic of orienting dichromatic molecules to orient the dichromatic molecules, an adhesive layer surface of a peelable base material having an adhesive layer is then stacked on this dichromatic molecule layer, this dichromatic molecule layer is then transcribed to this adhesive layer by peeling off the base material, and an adhesive layer surface of an optically transparent or optically reflective base material having an adhesive layer is finally stacked on the transcribed dichromatic molecule layer surface,

(5) a transparent or a high reflective liquid crystal display characterized in that the polarizer according to (1) is disposed between the optically transparent or optically reflective base material surface and a glass surface of a liquid crystal cell, and

(6) a method of manufacturing a transparent or a high reflective liquid crystal display characterized in that the

peelable base material on the polarizing plate according to (2) or (3) is peeled off to expose the adhesive layer, and this adhesive layer of this polarizing plate is then stacked on a glass surface of a liquid crystal cell.

[0007]

[DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS]

A dichromatic molecule layer according to the present invention is a layer in which dichromatic molecules are oriented, and a polarizer of the present invention shows its deflection performance because of the presence of this layer. This dichromatic molecule layer consists of the dichromatic molecules and additive agents, such as surface active agents or the like, added as needed, and it is a layer in which an orientation control material such as polyvinyl alcohol or the like does not exist in contrast to a conventional polarizing element or a polarizing plate.

[0008]

In the present invention, the dichromatic molecule used for the dichromatic molecule layer is a compound showing a polarizing characteristic by means of orienting in a fixed direction of its own or as aggregate; and the compound having, for example an aromatic ring structure is preferable. As the aromatic ring structure, heterocycle such as thiazole, pyridine, pyrimidine, pyridazine, pyrazine, and quinoline other than benzene, naphthalene, anthracene, and phenanthrene, or

quarternary of these are preferable, and a condensed ring of these with benzene, naphthalene, or the like is further preferable. Moreover, it is preferred that hydrophilic substituent groups, such as sulfonic acid groups, amino groups, and hydroxyl groups, are introduced into these aromatic rings. [0009]

As specific example, the dichromatic molecules include dye compounds such as azo-based dyes, stilbene-based dyes, pyrazolone-based dyes, triphenylmethane-based dyes, quinoline-based dyes, oxazine-based dyes, thiazine-based dyes, and anthraquinone-based dyes, or the like. The dyes are preferably water-soluble, but are not limited thereto. Further, it is preferred that hydrophilic substituent groups, such as sulfonic acid groups, amino group, and hydroxyl groups, are introduced into these dichromatic molecules. Specific examples of the dichromatic molecules include C.I. Direct Yellow 12, C.I. Direct Orange 39, C.I. Direct Orange 72, C.I. Direct Red 39, C.I. Direct Red 79, C.I. Direct Red 81, C.I. Direct Red 83, C.I. Direct Red 89, C.I. Direct Violet 48, C.I. Direct Blue 67, C.I. Direct Blue 90, C.I. Direct Green 59, and C.I. Acid Red 37, and further include dyes described in each of JP-A-1-161202, JP-A-1-172906, JP-A-1-172907, JP-A-1-183602, JP-A-1-248105, JP-A-1-265205, and JP-A-7-261024. These dichromatic molecules are used as free acids, alkali metal salts, ammonium salts, or amine salts. A polarizer having various hues

can be produced by means of mixing two or more kinds of these dichromatic molecules. A polarizing element or a polarizing plate containing a compound (dye) exhibiting black when a polarizing axis intersects at right angles, or containing various kinds of dichromatic molecules so as to show black is preferably excellent in both single plate transmittance and polarizing degree.

[0010]

Although the adhesive layer according to the present invention is preferably transparent, one layer among two adhesive layers existing in the polarizer according to the present invention may be an opaque adhesive produced by diffusing a pearl pigment or the like in the adhesive. This opaque adhesive layer is used for a layer to adhere the optically transparent or optically reflective base material of the polarizing plate according to the present invention. Further, the thickness of the adhesive layer according to the present invention is preferably small in thickness, when making a liquid crystal display to be obtained small in thickness, and it is preferably, for example, not larger than 100  $\mu\text{m}$ , and is particularly preferably about 10 to 50  $\mu\text{m}$ .

[0011]

In the present invention, although there are no particular limitations on adhesives used for the adhesive layer as far as it can combine a material with each other, it is



preferably a pressure-sensitive adhesive. Specific examples include, for example acrylate resin based adhesives. The acrylate resin based adhesives include, for example copolymers of (meta) acrylic acid alkyl esters and other polymerizing monomers. The (meta) acrylic acid alkyl esters include, for example (meta) methyl acrylate, (meta) ethyl acrylate, (meta) acrylic acid isopropyl, (meta) acrylic acid n-butyl, (meta) acrylic acid t-butyl, (meta) acrylic acid dodecyl, or the like. One or more kinds of these (meta) acrylic acid alkyl esters may be used. Other polymerizing monomers include, for example polymerizing monomers having carboxyl groups in molecules, polymerizing monomers having hydroxyl groups in molecules, polymerizing monomers having amide groups in molecules, and monomers not containing functional groups, or the like. Two or more kinds of these other polymerizing monomers are generally used. The acrylate resin based adhesives used for the present invention can be produced with ease by dissolving a monomer to be used into an organic solvent and performing radical copolymerization employing a commonly known method.

[0012]

The optically transparent or optically reflective base material layer is provided on one external surface of the polarizer according to the present invention, and the peelable base material layer is provided on the other external surface thereof, thereby obtaining the polarizing plate capable of

adhering to a desired place. A thickness of the optically transparent or optically reflective base material layer is preferably small in thickness, when making a liquid crystal display to be obtained small in thickness, thus it is preferably, for example not larger than 500 .mu.m, is more preferably about 10 to 200 micrometer, and is further preferably about 50 to 100 .mu.m.

[0013]

The optically transparent or optically reflective base material includes, for example transparent plastic films, films into which these films have been treated, milk white films, or the like. The plastic film includes films made from, for example polyolefin resins such as polyethylene, polypropylene, or the like, polyester resins such as polyethylene terephthalate, or the like, polystyrene, polyurethane, vinyl chloride, acryl resins, polycarbonate resins, acrylate resins, and the films into which these films have been treated include films in which fine air bubbles are formed. Further, the milk white films include, for example films which are made by means of adding metal oxides, such as titanium oxide, to these plastics. Further, the above films have a total light transmittance of preferably 20% or more in a visible light region, and of preferably 30 to 60% when used for a liquid crystal display capable of both transparent and high reflective functions.

[0014]

The optically reflective base material can be obtained in such manners that an ultraviolet ray cured resin into which particles have been diffused is coated on, for example above plastic film, a surface having fine unevenness is then formed thereon by means of irradiating an ultraviolet ray, and further, reflective materials such as metal materials, for example aluminum, silver, or the like are evaporated thereon; and in a manner that a rolled metallic foil is stacked on the plastic film; or the like.

[0015]

The peelable base material includes such a film that peeling process is performed to a surface of, for example a plastic film with silicone based resins, fluororesins, or the like.

[0016]

The polarizer and the polarizing plate according to the present invention are produced as follows, for example. That is, a dichromatic molecule layer is first provided on a substrate (orientation controller) having a characteristic of orienting dichromatic molecules to orient the dichromatic molecules, an adhesive layer surface of a peelable base material having an adhesive layer is then stacked on this dichromatic molecule layer, this dichromatic molecule layer is then transcribed to this adhesive layer by means of peeling off the

base material, and an adhesive layer surface of an optically transparent or optically reflective base material having an adhesive layer is finally stacked on the transcribed dichromatic molecule layer surface. In addition to that, the peeled substrate which still has the characteristic to orient the dichromatic molecules can be used again for producing the polarizer and the polarizing plate.

[0017]

The substrate having the characteristic to orient the dichromatic molecules (orientation controller) includes, for example a substrate having an optically activated molecule layer where a molecule axis orientation change has been effected by means of irradiating a linearly polarized light, a substrate to which rubbing process has been performed, a substrate having a birefringence property, or the like. The substrate having the birefringence property includes substrates (films), for example polycarbonate resins, polyester resins, polystyrene based resins, or the like, and it is preferable that the stretching process has been performed to these resin substrates.

[0018]

The substrate provided with the optically activated molecule layer and the substrate to which the rubbing process is performed, may be a substrate to which the optically activated molecules can be combined or applied, or to which the

rubbing process can be performed, and for example, glass plates and quartz plates such as silica based glasses and hard glasses, plastic plates and sheets (films) of various materials, such as ABS plastics; acetal resins; (meta) acrylate resins; triacetyl cellulose; chlorinated polyether; ethylene-vinyl acetate copolymer, fluoroplastics; polyester such as ionomer, methyl pentene polymer, nylon, polyamide, polycarbonate, polyethylene terephthalate, and polybutylene terephthalate; polyimide; polyphenylene oxide; polyphenylene sulfide; polyallyl compound sulfone; polyarylate; polyethylene; polypropylene; polystyrene; polysulfone; vinyl acetate resins; vinylidene chloride resins; AS resins; vinyl chloride resins; alkyd resins; allylic resins; amino resins; urea resins; melamine resins; epoxy resins; phenol resins; unsaturated polyester resins; silicone resins; polyurethane, or the like; or plates, the surfaces of which is covered with metal oxides such as oxidation silicon, tin oxide, oxidation indium, aluminum oxide, titanium oxide, chrome oxide, zinc oxide, or the like; silicon nitride; silicon carbide; or the like. Alternatively, substrates (films), the surfaces of which are covered with metal thin films having high reflective degree, can also be used.

[0019]

In order to provide the dichromatic molecule layer on the substrate having the characteristic to orient the dichromatic

molecules, following steps will be performed, for example. A single dichromatic molecule or a mixture of a plurality of dichromatic molecules are dissolved into a hydrophilic solvent such as water, methanol, ethanol, or the like, or its hydrous solvent, thereby obtaining a solution of the dichromatic molecule. A concentration thereof is preferably about 0.1 to 15 w/w%, and more preferably about 2.0 to 12 w/w%. A surface active agent may also be applied to this solution. Although any surface active agents of cation type, nonion type, and anion type may be used, the nonionic surface active agent is preferable. Next, the solution of this dichromatic molecule is dropped on a substrate having a characteristic to orient dichromatic molecules by a photogravure coater or the like, or on the surface of this substrate, is subsequently coated uniformly by a rotation coating manner, and is dried, so that a dichromatic molecule layer with a uniform thickness consisting of the above dyes is provided. Alternatively, after immersing this substrate into the solution of this dichromatic molecule, this substrate may be pulled up. In order to obtain a uniform concentration of dichromatic molecules, the pull-up speed is preferably kept constant. The thickness of the dichromatic molecule layer is preferably small in thickness from a viewpoint of improving in the polarization property, and it is preferably, for example not larger than 10  $\mu\text{m}$ , and particularly preferably 0.1 to 2  $\mu\text{m}$ .

[0020]

The substrate to which the above solution of dichromatic molecules has been adhered is dried, so that the dichromatic molecule layer in solid state is formed. Although drying conditions are varied depending on the type of solvent, the type of dichromatic molecule, solution volume of coated dichromatic molecules, concentration of dichromatic molecules, or the like, the temperature is from room temperature to 100.degree. C., preferably from room temperature to 60.degree. C., and the humidity is about 20 to 80%RH, preferably about 30 to 70%RH.

[0021]

Thus, only by making the dichromatic molecules absorb into the substrate having the characteristic for orienting the dichromatic molecules, a molecule axis of the dichromatic molecule orients in a specific direction on the substrate, so that a property as the polarizing element is exhibited. Since this anisotropically absorbing dichromatic molecule layer stays in a solid state of, for example an amorphous state, a crystalline state, or the like, and is easy to be peeled off, this dichromatic molecule layer is transcribed to the adhesive layer with the orientation retained by means of peeling the substrate after stacking the adhesive layer to this dichromatic molecule layer.

[0022]

The substrate, which is used in order to produce the

polarizer and the polarizing plate of the present invention, and has the optically activated molecule layer having effected the molecule axis orientation change, is obtained by means of, for example irradiating a linearly polarized light to the optically activated molecule layer provided on the substrate. A wavelength of the polarized light for irradiation is not particularly limited to, as far as the wavelength may be absorbed by the optically activated molecules, and for example, not only a visible light but a light having wavelength regions of an ultraviolet ray and/or an infrared ray may also be used. Any light sources, such as mercury-vapor lamps, xenon lights, fluorescent lamps, chemical lamps, helium cadmium lasers, argon lasers, krypton lasers, helium neon lasers, semiconductor lasers, and also sunlight, may be used, and it may be selected depending on absorption wavelength region of the optically activated molecules, light irradiation time, irradiated area or the like. In order to obtain the linearly polarized light, a linearly polarized light element and a linearly polarized light plate may be just combined with a light emitted from these light sources. For this purpose, the polarizing element and the polarizing plate include, for example prism type elements such as a Glan-Thompson prism, and a polarizing element and a polarizing plate consisting of a polymer membrane which is stretched after dissolving or absorbing the dichromatic molecules therein. The polarizing element (plate) produced



according to the present invention may also be used. Exposure energy of the linearly polarized light employed here is preferably in a range of from 1 mJ/cm<sup>2</sup> to 10 J/cm<sup>2</sup>, although it changes depending on wavelength, structure of the optically activated molecules, combined state, irradiation temperature or the like. Incidentally, when a laser is used as the light source, if the laser beam itself is a linearly polarized light, the polarizing element (plate) is not required.

[0023]

In order to effect molecule axis orientation change in the optically activated molecule layer, the linearly polarized light may be just irradiated through a desired mask pattern to the optically activated molecule layer. By diverging or condensing the linearly polarized light using a lens or the like, the pattern can be expanded large, or the pattern can be conversely shrunk very fine. Further, when the laser is used as the light source and the laser beam itself is the linearly polarized light, very fine patterns can be drawn freely by combining with a polarization plane rotation element like a Faraday element. Moreover, since the molecule axis orientation change of the optically activated molecules by means of the linearly polarized light is reversible, the patterns can be overwritten freely by means of irradiating the linearly polarized light of different polarizing axes for every mask pattern.

[0024]

Incidentally, the optically activated molecule existing in the above optically activated molecule layer is a molecule, the molecule axis orientation change of which is effected by means of the linearly polarized light. The molecule axis orientation change mentioned here is a phenomenon where a direction of the molecule axis is changed once absorbing light energy of the linearly polarized light. Light activated molecules for this purpose include at least one double bond selected from C=C, C=N, and N=N, molecules, the double bond of which is non-aromatic, are effectively used. The wavelength of the light which this optically activated molecule absorbs is not limited to the wavelength region of the visible light, but also includes the wavelength regions of an ultraviolet ray and/or an infrared ray which are not observed with naked eyes. If the linearly polarized light including a wavelength range which this molecule absorbs is irradiated to this optically activated molecule layer, the molecule axis orientation change will be effected with ease. A specific example of such optically activated molecule and a method of providing this optically activated molecule on the substrate are described in, for example PCT Publication WO95/07474.

[0025]

The substrate, which is used in order to produce the polarizer and the polarizing plate according to the present

invention, and to which the rubbing process is performed, is obtained by means of rubbing an unprocessed substrate with rubbing agents in a fixed direction. As the rubbing agents, cloth, paper, leather, cotton, felt, buff or the like can be used, and can also be used with abrasive compounds, such as clay, zirconia, alumina or the like in some cases. Further, although a degree of rubbing depends on the rubbing agents, the number of rubbings is preferably in arrange of from 1 to 30 times. [0026]

When providing the above dichromatic molecule layer, it is possible to further increase an orientation characteristic of the dichromatic molecules by performing corona discharge treatment or ultraviolet irradiation to the optically activated molecule layer and the surface, to which the rubbing process is to be applied before the linearly polarized light irradiation. Various commercial corona discharge treatment machines are applicable as an apparatus for performing the corona discharge treatment. Although conditions of corona discharge treatment change depending on the type of the substrate, composition and film thickness of the dichromatic molecule layer coated after the corona discharge treatment, and in addition when the optically activated molecule layer is treated, conditions such as the composition, the thickness or the like, an energy density per one treatment is about 20 to 400 W·min/m<sup>2</sup>, preferably about 50 to 300 W·min/m<sup>2</sup>. Whereas when one time treatment is

insufficient, a plurality of treatments could be performed. Additionally, when performing the ultraviolet irradiation, the wavelength of an ultraviolet ray to be used is preferably the wavelength of a far-ultraviolet ray of, for example 300 nm or less, but it is not particularly limited. Further, the ultraviolet irradiation is preferably performed under an oxygen air current. Various commercial ultraviolet ray irradiators can be applicable as an apparatus for performing the ultraviolet irradiation. Although conditions of ultraviolet irradiation change depending on the type of the substrate, composition and film thickness of the dichromatic molecule layer coated after the ultraviolet irradiation, and in addition when the optically activated molecule layer is treated, conditions such as composition, thickness or the like, the irradiation time is sufficient about several minutes at the longest.

[0027]

The liquid crystal display according to the present invention has the above polarizer between the optically transparent or optically reflective base material surface and the glass surface of the liquid crystal cell. A partial cross sectional plan view of one embodiment of this liquid crystal display is shown in Fig. 1. Fig. 1 is a partial cross sectional plan view showing a high reflective liquid crystal display. In Fig. 1, reference numeral 1 represents a reflecting plate, reference numeral 2 represents an adhesive layer, reference

numeral 3 represents a polarizer consisting only of dichromatic molecules, reference numeral 4 represents a liquid crystal cell section, and reference numeral 5 represents a polarizing plate. Although a light source section is unnecessary in order that the high reflective liquid crystal display may use an outside light as a light source, the transparent liquid crystal display needs the light source section.

[0028]

In the liquid crystal cell section 4 of the liquid crystal display according to the present invention, for example, a liquid crystal is filled between two glass substrates arranged in a fixed space by a spacer, and internal electrodes are provided inside an upper glass substrate and in an interior of a lower glass substrate, respectively. The internal electrode is comprised of many fine pixel electrodes arranged vertically and horizontally.

[0029]

Although the polarizing plate 5 used for the liquid crystal display according to the present invention can employ various conventional polarizing plates, and includes, for example polarizing plates or the like which can be obtained in such a manner that dichromatic molecules such as iodine or dyes, are dissolved into or absorbed into an orientation control film consisting of high polymer materials such as polyvinyl alcohol, the film is then stretched in one direction to orient the

dichromatic molecules, and is then disposed between protective films such as triacetyl cellulose using suitable adhesives. As a matter of course, the polarizer and the polarizing plate according to the present invention may be employed.

[0030]

A liquid crystal display according to the present invention can be obtained in such a manner that a film, to which peeling process has been performed, on the above polarizing plate according to present invention is peeled off to expose an adhesive layer, then this adhesive layer on the polarizing plate is stacked to the glass surface of the liquid crystal cell.

[0031]

[Example]

Hereafter, referring to embodiments and comparative examples, the present invention is still more specifically described.

Example

Corona discharge treatment is first performed to an optically activated molecule surface of a film-shaped substrate having the optically activated molecules of this embodiment, and an extra high pressure mercury lamp of 500 W/h is then irradiated through a polarizing plate. This optically activated molecule surface is then coated with an aqueous solution which is obtained by dissolving a black mixed 10% by weight of dyestuff (Black1) consisting of C.I. Direct Orange 72, C.I. Direct Blue

67, C.I. Direct Green 51 and 0.1% by weight of a nonionic-based surface active agent Emergen 108 (Made by Kao) into 89.9% by weight of water, and is then dried, so that a substrate having the oriented dichromatic molecule layer is obtained. Next, a sheet having acrylic pressure sensitive adhesive with a thickness of 20  $\mu\text{m}$  on a film, to which the peeling process has been performed, is adhered to a dichromatic molecule layer surface of the obtained substrate, and then the substrate having the optically activated molecule is peeled off. Next, a reflective sheet with a thickness of 100  $\mu\text{m}$  provided with an acrylic pressure sensitive adhesive layer with a thickness of 20  $\mu\text{m}$  is adhered to the dichromatic molecule layer transcribed to the adhesion layer, so that a polarizing plate having the polarizer according to the present invention is obtained. A polarizing degree of this polarizing plate exhibits 90.0%. The film, to which the peeling process has been performed, on the polarizing plate is peeled off, and it is adhered to a glass surface of a liquid crystal cell having the polarizing plate on one side with a thickness of 2190  $\mu\text{m}$ , so that a high reflective liquid crystal display according to the present invention is finally obtained. A thickness of this liquid crystal display ends up 2330  $\mu\text{m}$ .

#### [0032] Comparative Example

The high reflective liquid crystal display is obtained in a similar manner to that of the embodiment, except for

employing the polarizing plate with a thickness of 180 . $\mu$ m disposed between the conventional triacetyl cellulose instead of the polarizing plate having the polarizer of the comparative example according to the present invention. A thickness of this liquid crystal display ends up 2.510 mm.

[0033]

As can be seen from the embodiment and the comparative example, it will be understood that a thickness of the whole display device of the liquid crystal display according to the present invention is significantly reduced in thickness as compared with that of the comparative example.

[0034]

#### EFFECT OF THE INVENTION

In the liquid crystal display according to the present invention, the polarizer having adhesive layers on both sides of the oriented dichromatic molecule layer is disposed between the transparent or reflective film and the glass surface of the liquid crystal cell, accordingly it is possible to make the device small in thickness, reduce the members, and prevent the adhesive layer from being peeled off from the glass surface of the liquid crystal cell by employing this liquid crystal display. Further, the polarizer and the polarizing plate according to the present invention are useful for making such a liquid crystal display small in thickness and for an approach to reduce the members.



[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

Fig. 1 is a partial cross sectional plan view showing one embodiment of a liquid crystal display according to the present invention.

[SYMBOL]

- 1: Reflective base
- 2: adhesive layer
- 3: Polarizer
- 4: Liquid crystal cell
- 5: Polarizer